

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-231240

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl*

G 0 2 B 26/10
26/08

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10
26/08

D
J

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-37580

(22)出願日 平成10年(1998)2月19日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 金橋 博人

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ
ックス株式会社海老名事業所内

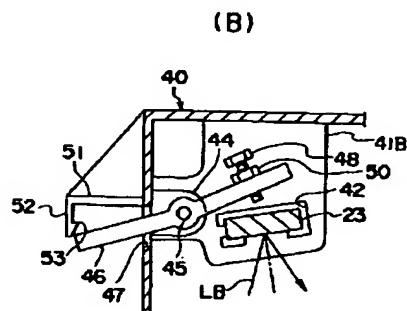
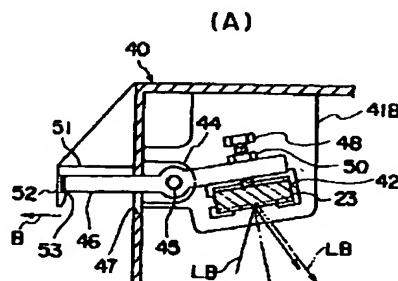
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外3名)

(54)【発明の名称】光走査装置

(57)【要約】

【課題】光走査装置の光学部材の過大なストレスを防
止する。

【解決手段】図5(A)に示すように、ブラケット4
6の一端部を爪53に係合した状態で調整ねじ48をね
じ込むとミラー23が湾曲変形し走査線のボウが調整さ
れる。光走査装置あるいは画像形成装置の物流過程にお
いては、ブラケットロック52を図5(A)の矢印B方
向に変形させ、図5(B)に示すように爪53とブラケ
ット46との係合を解除し、ブラケット46の固定を解
除する。調整ねじ48がミラー23を押圧しなくなり、
ミラー23は自身の弾性で調整前の自由状態へと戻る。
ミラー23に応力が作用しなくなるので、搬送時の振動
や衝撃等によるミラー23の損傷を防止することができ
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】走査ビームを反射する光学部材と、前記光学部材を変形させる光学部材変形手段と、前記光学部材を、変形前の第1の状態と変形した第2の状態とに切り換える可能な切換手段と、を有することを特徴とする光走査装置。

【請求項2】前記一つの光学部材に対して、複数の前記光学部材変形手段と切換手段とが設けられていることを特徴とする請求項1に記載の光走査装置。

【請求項3】前記光学部材は、長手方向直角断面形状が略長方形形状とされると共に一方の短辺側が反射面とされた長尺状の反射部材であり、前記反射部材の長辺に対して垂直方向の力を加えることにより前記反射部材を湾曲変形させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の光学走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置に用いられる光走査装置に係り、特に、光学部材を変形させて走査ビームの調整を行うことのできる光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像形成装置の光走査装置として、出願中である特願平8-349715号に記載されている光走査装置がある。

【0003】この光走査装置には、走査線のボウ(Bow:弓状の曲がり)を補正する機構が設けられている。

【0004】図9(A)乃至(D)に示すように、この光走査装置の光学系の光学部材の一つであるシリンドリカルミラー100は、その反射面100A内の母線を含む反射平面内で、主走査方向(図9(A)及び図9(B)において、矢印W方向)中央部に配置された光学部材変形装置102により、シリンドリカルミラー100を湾曲変形させて、走査線のボウを補正している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この技術では、通常、走査線のボウ補正を、光走査装置或いは画像形成装置の出荷時に実施し、走査線のボウ補正後は、通常シリンドリカルミラー1が湾曲した状態にある。

【0006】そのため、光走査装置或いは画像形成装置の物流過程における過酷な保存環境や衝撃により、シリンドリカルミラー100に過剰なストレスが加わる問題がある。このストレスが大きいとシリンドリカルミラー100の破損につながる。

【0007】また、そもそも、走査線のボウを、図10(A)に示すような中央部にピークをもつ弓状の湾曲と捉えているため、光学部材の位置や傾き等のバラツキによって生じる、例えば、図10(B), (C)に示すような中央部にピークを持たない弓状の湾曲のプロファイルを持つ走査線(図の実線)のボウに対しては、それを

高精度に補正することができない。

【0008】さらに、シリンドリカルミラー100の断面形状は、一辺が湾曲した反射面とされた略正方形形状、或いは、長辺の一方が湾曲した反射面とされた略長方形形状とされている。

【0009】このシリンドリカルミラー100は、反射面と交差する方向の一辺(長方形形状の場合には短辺)を引っ張り、或いは押すことにより湾曲させることにより走査線のボウの補正を行っている。

【0010】しかし、シリンドリカルミラー100を湾曲変形させた際に、図11に示すように反射接平面S(円弧状の反射面100Aに接する平面であり、長辺に沿った平面)に垂直な方向の湾曲成分や捩じれ成分を生じ易く、高精度に安定した走査線のボウ補正を行うことができない問題があった。

【0011】本発明は上記事実を考慮し、シリンドリカルミラー等の光学部材を変形させて走査ビームの調整を行うことのできる光走査装置において、光学部材の過大なストレスを防止し、また、高精度に走査線の補正を行うことのできる光走査装置を提供することが目的である。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光走査装置は、走査ビームを反射する光学部材と、前記光学部材に当接して前記光学部材を変形させる光学部材変形手段と、前記光学部材変形手段と前記光学部材とを接離させる接離手段とを有することを特徴としている。

【0013】請求項1に記載の光走査装置では、光学部材変形手段が光学部材に当接して光学部材を変形させることができる。これにより、走査ビームの走査方向の調整を行うことができる。

【0014】また、接離手段によって、光学部材変形手段を光学部材に当接させたり離したりすることができるので、光学部材を簡単に初期の状態(変形前の状態)と変形した状態(調整された状態)とに切り換えることができる。

【0015】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光走査装置において、前記一つの光学部材に対して、複数の前記光学部材変形手段と接離手段とが設けられていることを特徴としている。

【0016】請求項2に記載の光走査装置では、一つの光学部材に対して、光学部材変形手段と接離手段とが複数設けられているので、光学部材の異なる複数の部分を変形させることができ、走査ビームの走査方向の調整を広範囲に行うことができる。

【0017】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の光走査装置において、前記光学部材は、長手方向直角断面形状が略長方形形状とされると共に一方の短辺側が反射面とされた長尺状の反射部材であり、前記反射部材の長辺に対して垂直方向の力を加える

ことにより前記反射部材を湾曲変形させることを特徴としている。

【0018】請求項3に記載の光走査装置では、長手方向直角断面形状が略長方形形状とされると共に一方の短辺側が反射面とされた反射部材を湾曲変形させる際に、反射部材の長辺に対して垂直方向の力を加えて反射部材を湾曲変形するようにしたので、反射部材は短辺の影響を殆ど受けずに湾曲変形する。このため、短辺の反射面が、捩じれたり、長辺に沿った方向に変形したりすることがなく、例えばボウの補正を高精度に行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】〔第1の実施形態〕本発明の光走査装置の第1の実施形態を図1乃至図5にしたがって説明する。

【0020】図1に示すように、画像形成装置36は、3本のローラ9, 10, 11に掛け渡された無端ベルト12を備えている。

【0021】無端ベルト12は、図示しない駆動モータによって図中の矢印A方向に定速で搬送される。

【0022】無端ベルト12の上側の面には、その搬送方向と直交する方向に向けられた回転軸を有する4つの感光ドラム13Y, 13M, 13C, 13Kがこれらの順に矢印A方向に所定間隔で配置されている。

【0023】ここで感光ドラム13Y, 13M, 13C, 13Kは、それぞれイエロー色、マゼンタ色、シアン色、黒色記録用の感光ドラムである。

【0024】それぞれの感光ドラム13Y, 13M, 13C, 13Kの上方には、対応する色の記録を行う為の光走査装置38が配置されている。

【0025】各光走査装置38の光学系は、イエロー色、マゼンタ色、シアン色、黒色ともに同一である。

【0026】図2(A), (B)及び図3に示すように、光走査装置38は、レーザビームを出射する半導体レーザ14、コリメータレンズ15、球面レンズ16、ミラー17、シリンドレンズ18、ミラー19、ミラー20、F-θレンズ21、回転多面鏡22、光学部材としてのミラー23、埃防止用透明板24及び、前記各部品を設けた筐体40を備えている。

【0027】光走査装置38では、光源である半導体レーザ14から出射したレーザビームLBが、コリメータレンズ15、球面レンズ16を透過してミラー17に入射する。

【0028】ミラー17で反射したレーザビームLBは、シリンドレンズ18を透過してミラー19, 20で順次反射し、F-θレンズ21を透過して回転多面鏡22に入射する。

【0029】回転多面鏡22で反射したレーザビームLBは、再びF-θレンズ21を透過してミラー20, 23を順次反射し、光学部材としてのシリンドリカルミラ

ー1で反射し、埃防止用透明板24を透過して感光ドラム13上に収束する。

【0030】この感光ドラム13上に収束したレーザビームLBは、感光ドラム表面を回転軸方向に沿って走査される。

【0031】感光ドラム13の外周側には、レーザビームLBの走査位置(ドラム頂部)から時計回り方向側に現像装置26が配置されている。

【0032】感光ドラム13の下方には、無端ベルト12を境にして反対側にトランスファコロトロン27が配置されている。

【0033】さらに、感光ドラム13の外周側には、トランスファコロトロン27よりも時計回り方向側に、クリーニング装置28、チャージコロトロン25が配置されている。

【0034】感光ドラム13は、チャージコロトロン25により表面電位を一様に付与される。

【0035】感光ドラム13の表面を光走査装置38のレーザビームLBが走査することにより、感光ドラム表面に静電潜像が形成される。

【0036】感光ドラム13の表面に形成された静電潜像は、現像装置26により現像されてトナー像になる。

【0037】このトナー像は、トランスファコロトロン27によって感光ドラム13の表面より無端ベルト14の表面へと転写される。

【0038】転写後に、感光ドラム表面に残ったトナーは、クリーニング装置28に回収される。

【0039】このようにして、無端ベルト12の表面に、イエロー色、マゼンタ色、シアン色及び黒色のトナーハー像が重ね合わされる。

【0040】そして、ローラ11の近傍で、図示しない給紙トレーより搬送される用紙Pに、無端ベルト12の表面に形成されたイエロー色、マゼンタ色、シアン色及び黒色のトナー像が転写される。

【0041】また、各色のトナー像の転写が行われた用紙Pは、ローラ11の近傍で無端ベルト12の表面より剥離され、図示しない定着装置で定着された後、同じく図示しない排紙トレイ上に排出される。

【0042】図1に示すように、無端ベルト12の上方には、感光ドラム13Kよりも用紙搬送方向下流側に、各色の感光ドラムにより転写された色ずれ検査用パターンを検出する色ずれ検知センサ29が配置されている。

【0043】一般に、色ずれの主原因は、①画像の傾き(Skew)、②主走査方向の倍率の違い、③主走査方向の違い、④副走査方向の違い、⑤走査線のボウ(弓状の湾曲)に大別される。

【0044】前記色ずれ検知センサ29の色ずれ情報に基づき、光走査装置38が図示しない制御装置によって制御され、無端ベルト12の表面の4色の色ずれが最小限に抑えられる。

【0045】図4に示すように、筐体40の内面には、支持板41Aと側板41Bとが間隔をもいて平行に取り付けられている。

【0046】側面41A、41Bには各々矩形孔42が形成されており、この矩形孔42に長尺状のミラー23の長手方向両端部分が挿入され支持されている。

【0047】次に、ミラー23の湾曲調整構造を説明する。図5(A)、(B)に示すように、筐体40の側板43の内面には一对の軸受44が形成されており、この軸受44には軸45が回転自在に挿入されている。

【0048】この軸45は、長尺状のブラケット46の中間部分と連結している。ブラケット46の一端は側板43に形成された孔47から筐体40の外側へ突出している。

【0049】また、ブラケット46の他端には、調整ねじ48がねじ込まれている。調整ねじ48には、緩み止めのための固定用ナット50が取り付けられている。

【0050】側板43の外面には突出部51が形成されており、この突出部51の先端には、弾性変形可能なブラケットロック52が形成されている。

【0051】このブラケットロック52の先端部分には、ブラケット46の一端部と係合する爪53が形成されている。

【0052】図4及び図5(A)に示すように、ブラケット46の一端部が爪53に係合している状態では、調整ねじ48の先端がミラー23の反射面側とは反対面を押圧して弓状に弾性変形させている。

【0053】次に、本実施形態の作用を説明する。走査線のボウを調整する場合には、図5(A)に示すように、ブラケット46の一端部を爪53に係合した状態で行う。

【0054】調整ねじ48をねじ込むとミラー23が湾曲変形し、走査線のボウが調整される。調整後は、固定用ナット50を締めて調整ねじ48を固定する。なお、図5(A)において2点鎖線で示すレーザビームLBは、調整前(ミラー23の変形前)のものである。

【0055】次に、光走査装置38あるいは画像形成装置36の物流過程においては、ブラケットロック52を図5(A)の矢印B方向に変形させ、図5(B)に示すように爪53とブラケット46との係合を解除し、ブラケット46の固定を解除する。

【0056】これによって、調整ねじ48がミラー23を押圧しなくなり、ミラー23は自身の弾性で調整前の自由状態へと戻る。ミラー23に応力作用しなくなるので、搬送時の振動や衝撃等によるミラー23の損傷を防止することができる。

【0057】また、運搬が終了して設置する場合には、ブラケット46を図5の時計回り方向に回転させ、ブラケット46の一端部を爪53に係合させることにより、簡単にミラー23を調整状態に戻すことができる。

【第2の実施形態】本発明の第2の実施形態を図6にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成は同一符号を付しその説明は省略する。

【0058】図6に示すように、本実施形態では、1つのミラー23に対して、長手方向に3つのブラケット46が等間隔に設けられている。

【0059】第1の実施形態では、1つのミラー23に對してブラケット46が1つであったため、ミラー23の長手方向中央部分が最も凸となるうようにしか湾曲変

形出来なかつたが、本実施形態では、調整可能な押圧箇所が3箇所になるため、最も凸となる部分を長手方向端部側にずらしたり、曲率半径を部分的に異ならせる等、部分的に変形量をえることができる、即ち、任意に変形させることができるとなるので、走査線のボウが左右非対象な場合でも調整可能となり、第1の実施形態よりも広範囲な調整を行うことができる。

【第3の実施形態】本発明の第3の実施形態を図7(A)、(B)にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成は同一符号を付しその説明は省略する。

【0060】図7(A)、(B)に示すように、筐体40(図7(A)では図示せず)の内側には、支持板60Aと支持板60Bとが間隔をもいて平行に設けられている。

【0061】支持板60A、60Bには各々矩形孔61が形成されており、この矩形孔61に長尺状のシリンドリカルミラー1の長手方向両端部分が挿入され支持されている。

【0062】シリンドリカルミラー1は、断面が略長方形であり、片側の短辺が四状に湾曲した反射面1Aとされている。

【0063】シリンドリカルミラー1は、長辺が矩形孔61に形成された4個の突起61Bに点接触しており、反射面1Aは突起61Bに点接触している。

【0064】また、筐体40の内部には、シャフト62がシリンドリカルミラー1と平行に配設されている。シャフト62の両端部は支持板60Aと支持板60Bに固定されている。

【0065】シャフト62には、間隔を開けて配置された2つのブラケット64が回転自在に支持されている。

【0066】ブラケット64は、シリンドリカルミラー1の長辺と対向する第1部分66と第2部分68とを備え、第1部分66と第2部分68とが第3部分70で連結されている。

【0067】第3部分70は、第1部分66及び第2部分68に対して直交方向に延びており、先端部分には調整ねじ48がねじ込まれている。

【0068】第1部分66及び第2部分68の先端付近には、シリンドリカルミラー1に向けて突出する突起72が形成されている。

【0069】図7(B)に示すように、ブラケット64の調整ねじ48は、レバー74の一端附近に当接している。レバー74の中央部分は、軸76、軸受け78を介して筐体40に支持されており、軸76回りに回転可能となっている。

【0070】レバー74の他端は、筐体40の孔80を通過して外側に突出している。筐体40の外面には突出部82が形成されており、この突出部82の先端には、弾性変形可能なブラケットロック84が形成されている。

【0071】このブラケットロック84の端部には、レバー74の他端部と係合する爪86が形成されている。

【0072】図7(B)の実線で示すように、レバー74の他端部が爪86に係合している状態では、調整ねじ48の先端がレバー74の一端附近に当接し、ブラケット64の突起72がシリンドリカルミラー1の長辺を押圧し、シリンドリカルミラー1が反射面の接線方向に沿って(長辺と直交する方向)に弾性変形され、レーザビームLBの反射方向が調整されている。

【0073】なお、調整ねじ48のねじ込み量によってシリンドリカルミラー1の変形量を調整することができる。調整後は、固定用ナット50を締めて調整ねじ48を固定する。

【0074】次に、光走査装置38あるいは画像形成装置36の物流過程においては、ブラケットロック84を図7(B)の矢印D方向に変形させて、爪86とレバー74との係合を解除し、ブラケット64の固定を解除する。

【0075】これによって、ブラケット64の突起72がシリンドリカルミラー1を押圧しなくなり、シリンドリカルミラー1は自身の弾性で調整前の自由状態、即ち、応力(ストレス)の作用していない状態となるので、搬送時の振動や衝撃等によるシリンドリカルミラー1の損傷(及び塑性変形)を防止することができる。

【0076】また、運搬が終了して設置する場合には、レバー74を回転させて爪86に係合させることにより、簡単にシリンドリカルミラー1を調整状態に戻すことができる。

【0077】本実施形態においては、シリンドリカルミラー1を複数箇所で押圧して変形させるので、シリンドリカルミラー1の最も凸となる部分を長手方向端部側にずらしたり、曲率半径を部分的に異ならせる等、部分的に変形量を変えることができるので、広範囲な調整を行うことができる。

【0078】また、本実施形態においては、シリンドリカルミラー1の反射面1Aを長方形の短辺とし、長辺を押圧するようにしたので、短辺の反射面1Aは円弧状の反射面1Aに接する平面(反射接平面)に沿って変形し、捩じれたり、長辺に沿った方向に変形したりすることなく、ボウの補正を高精度に行うことができる。

〔第4の実施形態〕本発明の第4の実施形態を図8にしたがって説明する。なお、前述した実施形態と同一構成は同一符号を付しその説明は省略する。

【0079】図8に示すように、本実施形態では、シリンドリカルミラー1に当接する断面略コ字形状の当接部材90が設けられている。

【0080】なお、シリンドリカルミラー1は、長手方向が図8の紙面表裏方向となっており、長手方向両端部が図示しない支持部材に支持されている。

10 【0081】当接部材90には、モータ92で回転されるねじ94が螺合している。本実施形態では、ねじ94をモータ92で回転させ、当接部材90をモータ側に移動させてシリンドリカルミラー1を湾曲させることができる。

【0082】モータ92には、回転軸の回転位置を検知するロータリエンコーダが内蔵されている。

【0083】モータ92は制御装置96によって回転が制御されるようになっている。制御装置96には、少なくともシリンドリカルミラー1を湾曲させたときの回転軸の第1の回転位置と、シリンドリカルミラー1が湾曲していないときの回転軸の第2の回転位置とが記憶されており、制御装置96に接続された解除ボタン98のオンオフで、第1の回転位置と第2の回転位置とを切り換えることができるようになっている。

【0084】光走査装置38あるいは画像形成装置36の物流過程においては、解除ボタン98を操作し、シリンドリカルミラー1が湾曲する前の状態(回転軸は第2の回転位置)とする。

【0085】これにより、シリンドリカルミラー1に応力が作用しなくなるので、搬送時の振動や衝撃等によるシリンドリカルミラー1の損傷(及び塑性変形)を防止することができる。

【0086】また、運搬が終了して設置する場合には、解除ボタン98を操作して回転軸を第1の回転位置とする。これにより、シリンドリカルミラー1が当接部材90によって湾曲させられ、簡単にシリンドリカルミラー1を調整状態に戻すことができる。

【0087】なお、走査線のボウを補正する必要がある場合には、予め設定された変形量、或いは色ずれ検知センサ29の色ずれ情報に基づいてシリンドリカルミラー1が湾曲変形させられる。

【0088】この実施形態では、当接部材90、モータ92、ねじ94、制御装置96及び解除ボタン98が本発明の切換手段に相当している。

【0089】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の光走査装置は上記の構成としたので、光学部材の過大なストレスを防止することができる、という優れた効果を有する。

50 【0090】請求項2に記載の光走査装置は上記の構成

したので、高精度に走査線の補正を行うことができる、という優れた効果を有する。

【0091】また、請求項3に記載の光走査装置は上記の構成としたので、長手方向直角断面形状が略長方形形状とされると共に一方の短辺側が反射面とされた長尺状の反射部材によって、高精度に走査線の補正を行うことができる、という優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光走査装置の適用された画像形成装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】(A)は光走査装置付近の側面図であり、(B)は、図2(A)のC矢視図である。

【図3】光走査装置の一部斜視図である。

【図4】ミラーの調整構造を示す斜視図である。

【図5】(A)はミラーの調整状態を示すミラーの調整構造の断面図であり、(B)はミラーの調整解除状態を示すミラーの調整構造の断面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る光走査装置のミラー部分の平面図である。

【図7】(A)は本発明の第3の実施形態に係る光走査装置のミラーの調整構造を示す斜視図であり、(B)は図7(A)の7(B)-7(B)線断面図である。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る光走査装置のミラーの調整構造の構成図である。

【図9】(A)はミラー及びミラーを変形させる光学部材変形装置の上面図、(B)は図9(A)の9B矢視図、(C)は図9(A)の9C矢視図、(D)は図9(B)の9(D)-9(D)線断面図である。

【図10】(A)乃至(C)はボウプロファイルの説明

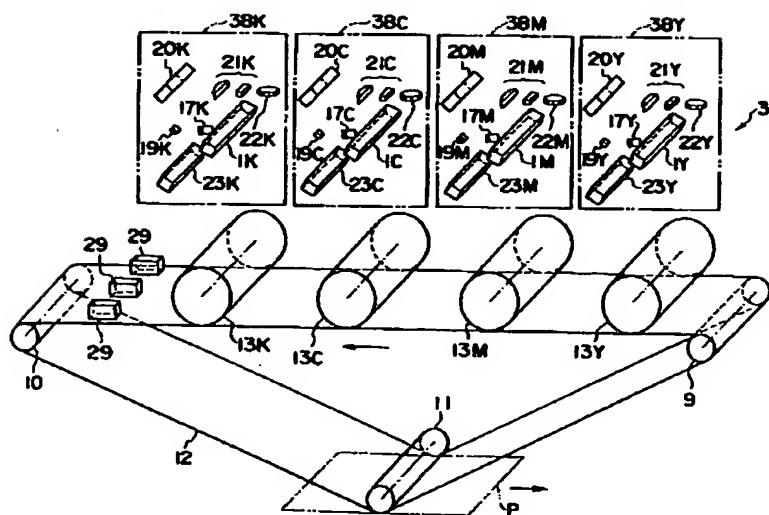
図である。

【図11】ボウ補正の説明図である。

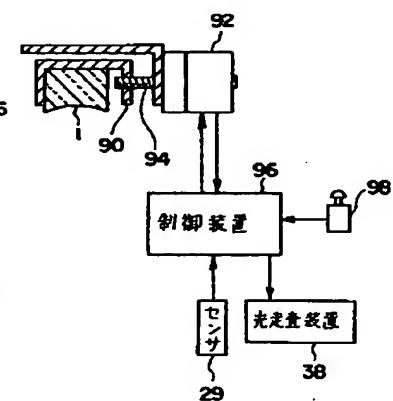
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------------|
| 1 | シリンドリカルミラー（光学部材、反射部材） |
| 23 | ミラー（光学部材） |
| 38 | 光走査装置 |
| 44 | 軸受（光学部材変形手段） |
| 45 | 軸（光学部材変形手段） |
| 46 | ブラケット（光学部材変形手段） |
| 48 | 調整ねじ（光学部材変形手段） |
| 51 | 突出部（光学部材変形手段、切換手段） |
| 52 | ブラケットロック（光学部材変形手段、切換手段） |
| 53 | 爪（光学部材変形手段、切換手段） |
| 62 | シャフト（光学部材変形手段） |
| 64 | ブラケット（光学部材変形手段） |
| 74 | レバー（光学部材変形手段） |
| 76 | 軸（光学部材変形手段） |
| 78 | 軸受（光学部材変形手段） |
| 82 | 突出部（光学部材変形手段、切換手段） |
| 84 | ブラケットロック（光学部材変形手段、切換手段） |
| 86 | 爪（光学部材変形手段、切換手段） |
| 90 | 当接部材（光学部材変形手段、切換手段） |
| 92 | モータ（光学部材変形手段、切換手段） |
| 94 | ねじ（光学部材変形手段、切換手段） |
| 96 | 制御装置（光学部材変形手段、切換手段） |
| 98 | 解除ボタン（光学部材変形手段、切換手段） |

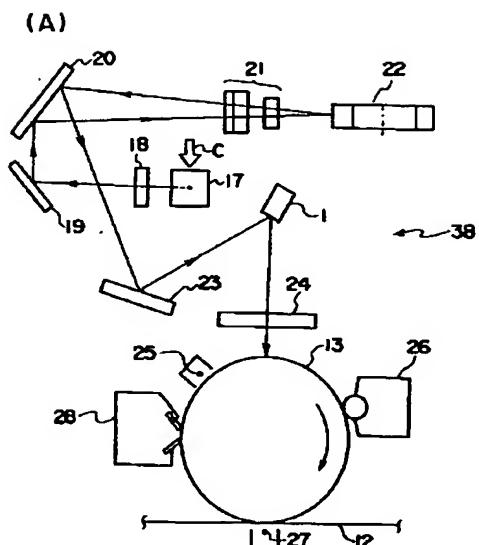
【図1】



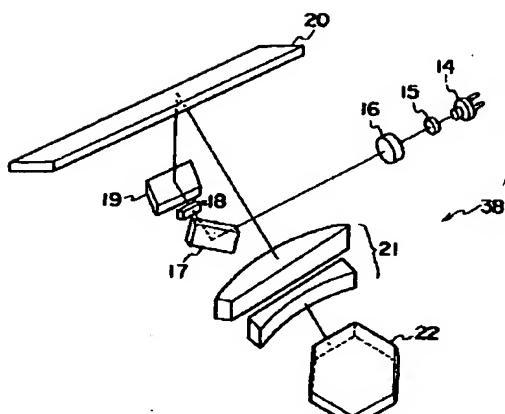
【図8】



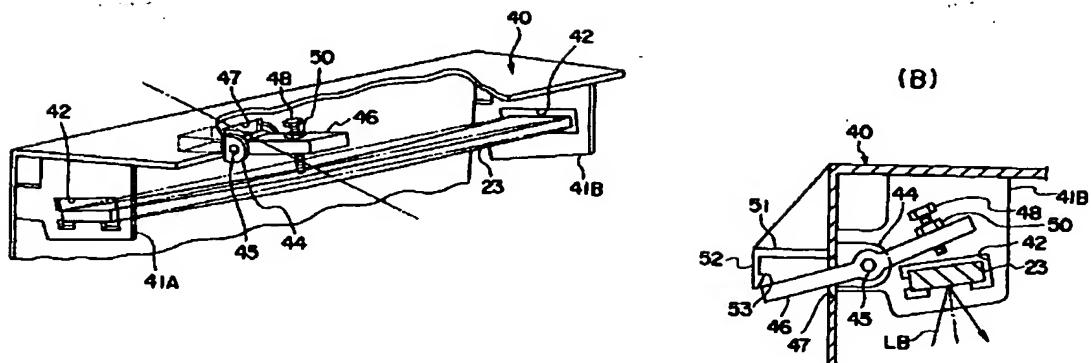
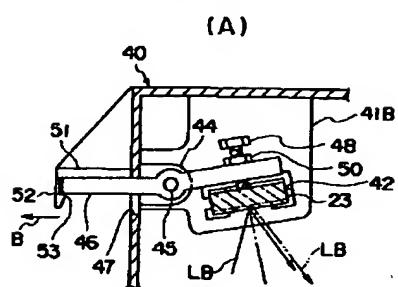
【図2】



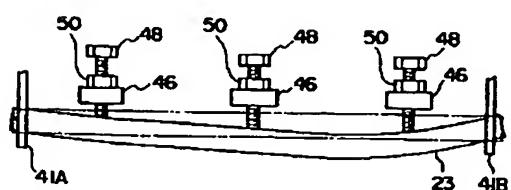
【図3】



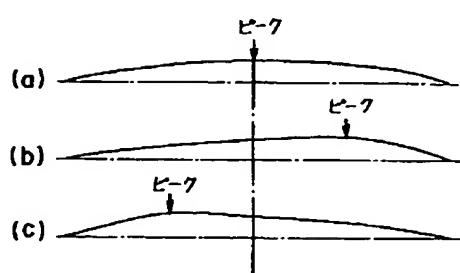
【図5】



【図6】



【図10】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-231240

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl. G02B 26/10
G02B 26/08

(21)Application number : 10-037580 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

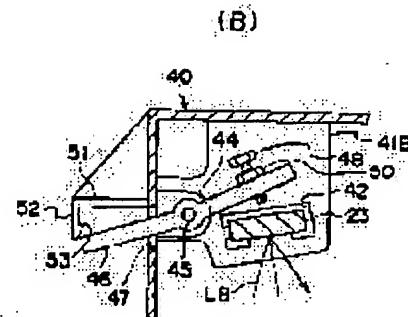
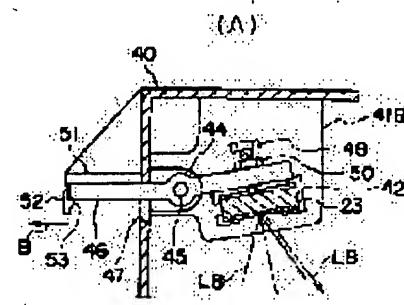
(22)Date of filing : 19.02.1998 (72)Inventor : KANEHASHI HIROTO

(54) OPTICAL SCANNER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an excessive stress on optical members of an optical scanner.

SOLUTION: As shown in FIG. (A), when an adjusting screw 48 is screwed in with one end part of a bracket 46 latched by a pawl 53, a mirror 23 is deformed in the curvature and a bow of a scanning line is adjusted. In a distribution process of an optical scanner or an image-forming device, a bracket lock 52 is deformed in the direction of the arrow B in FIG. (A), and the pawl 53 and the bracket 46 are released from engagement as shown in FIG. (B) to release the bracket 46 from latching. Then, the adjusting screw 48 cannot push on the mirror 23, and the mirror 23 returns to the free state before the adjustment by its own elasticity. Since no stress acts on the mirror 23, it is possible to prevent the mirror 23 from damage caused by vibrations, shocks, etc., during transportation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Light-scanning equipment characterized by having the means for switching which can be switched to the optical member which reflects a scanning beam, the optical member deformation means made to deform said optical member, and the 2nd condition of having deformed said optical member with the 1st condition before deformation.

[Claim 2] Light-scanning equipment according to claim 1 characterized by establishing two or more of said optical member deformation means and means for switching to said one optical member.

[Claim 3] Said optical member is an optical scanner according to claim 1 or 2 which one shorter side side is the reflective member of the shape of a long picture made into the reflector while a longitudinal direction right-angle cross-section configuration is made into an abbreviation rectangle configuration, and is characterized by carrying out curve deformation of said reflective member by applying the vertical force to the long side of said reflective member.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the light-scanning equipment used for image formation equipments, such as a digital copier and a laser beam printer, and relates to the light-scanning equipment which can be made to be able to deform an optical member and can adjust a scanning beam especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is optical equipment equipment indicated as light-scanning equipment of image formation equipment by Japanese Patent Application No. No. 349715 [eight to] which is applying.

[0003] The device which amends the bow (Bow: deflection of an arc shape) of the scanning line is prepared in this light-scanning equipment.

[0004] As shown in drawing 9 (A) thru/or (D), within the plane of reflection containing the bus-bar in that reflector 100A, with the optical member deformation equipment 102 arranged in the main scanning direction (it sets to drawing 9 (A) and drawing 9 (B), and is direction of arrow-head W) center section, the cylindrical mirror 100 which is one of the optical members of the optical system of this light-scanning equipment carried out curve deformation of the cylindrical mirror 100, and has amended the bow of the scanning line.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with this technique, bow amendment of the scanning line is carried out at the time of shipment of light-scanning equipment or image formation equipment, and after bow amendment of the scanning line is usually in the condition that the cylindrical mirror 1 usually curved.

[0006] Therefore, there is a problem on which superfluous stress joins the cylindrical mirror 100 by the severe storage environment and the severe impact in a PD process of light-scanning equipment or image formation equipment. If this stress is large, it will lead to breakage of the cylindrical mirror 100.

[0007] Moreover, since it has caught with the curve of the arc shape which has a peak in a center section as shows the bow of the scanning line to drawing 10 (A) primarily, to the bow of the scanning line (continuous line of drawing) with the profile of a curve of the arc shape which arises by variations, such as a location of an optical member, and an inclination, for example, does not have a peak in a center section as shown in drawing 10 (B) and (C), it cannot be amended with high precision.

[0008] Furthermore, the cross-section configuration of the cylindrical mirror 100 is made into the abbreviation square configuration made into the reflector where one side curved, or the abbreviation rectangle configuration made into the reflector where one side of a long side curved.

[0009] This cylindrical mirror 100 is amending the bow of the scanning line by making it curve by pulling one side (the case of a rectangle configuration shorter side) of the direction which intersects a reflector, or pushing.

[0010] However, when carrying out curve deformation of the cylindrical mirror 100, as shown in drawing 11, it was easy to produce the curve component and twist component of a direction

perpendicular to the reflective tangential plane S (flat surface which is a flat surface which touches radii-like reflector 100A, and met the long side), and there was a problem which cannot perform bow amendment of the scanning line stabilized with high precision.

[0011] In the light-scanning equipment which this invention can make able to deform optical members, such as a cylindrical mirror, in consideration of the above-mentioned fact, and can adjust a scanning beam, it is the purpose to offer the light-scanning equipment which can prevent stress with an excessive optical member, and can amend the scanning line with high precision.

[0012]

[Means for Solving the Problem] Light-scanning equipment according to claim 1 is characterized by having an attachment-and-detachment means to make the optical member which reflects a scanning beam, the optical member deformation means made to deform said optical member in contact with said optical member, said optical member deformation means, and said optical member attach and detach.

[0013] An optical member deformation means can be made to deform an optical member in contact with an optical member with light-scanning equipment according to claim 1. Thereby, the scanning direction of a scanning beam can be adjusted.

[0014] moreover, the squirrel from which the optical member deformation means was made to contact an optical member, or was separated with the attachment-and-detachment means -- since things are made, it can switch to the condition (adjusted condition) of having deformed the optical member with the early condition (condition before deformation) simply.

[0015] Invention according to claim 2 is characterized by establishing two or more of said optical member deformation means and attachment-and-detachment means to said one optical member in light-scanning equipment according to claim 1.

[0016] With light-scanning equipment according to claim 2, since two or more optical member deformation means and attachment-and-detachment means are established to one optical member, two or more parts from which an optical member differs can be made to be able to deform, and the scanning direction of a scanning beam can be adjusted broadly.

[0017] In the optical scanner according to claim 1 or 2, as for invention according to claim 3, said optical member is characterized by one shorter side side carrying out curve deformation of said reflective member by being the reflective member of the shape of a long picture made into the reflector, and applying the vertical force to the long side of said reflective member while a longitudinal direction right-angle cross-section configuration is made into an abbreviation rectangle configuration.

[0018] With light-scanning equipment according to claim 3, since the vertical force is applied to the long side of a reflective member and it was made to carry out curve deformation of the reflective member when one shorter side side carried out curve deformation of the reflective member made into the reflector, while the longitudinal direction right-angle cross-section configuration was made into the abbreviation rectangle configuration, a reflective member carries out curve deformation of the effect of a shorter side, without hardly winning popularity. For this reason, the reflector of a shorter side cannot be twisted, cannot deform in the direction along a long side, for example, can amend the bow with high precision.

[0019]

[Embodiment of the Invention] [1st operation gestalt] The 1st operation gestalt of the light-scanning equipment of this invention is explained according to drawing 1 thru/or drawing 5.

[0020] As shown in drawing 1, image formation equipment 36 is equipped with the endless belt 12 over which three rollers 9, 10, and 11 were built.

[0021] The endless belt 12 is conveyed by fixed speed in the direction of arrow-head A in drawing by the drive motor which is not illustrated.

[0022] Four photoconductor drums 13Y, 13M, 13C, and 13K which have the revolving shaft turned in the conveyance direction and the direction which intersects perpendicularly in the field of the endless belt 12 top are arranged at intervals of predetermined in the direction of arrow-head A at such order.

[0023] Photoconductor drums 13Y, 13M, 13C, and 13K are a yellow color, a Magenta color, a cyanogen color, and a photoconductor drum for black record here, respectively.

- [0024] The light-scanning equipment 38 for recording a corresponding color above each photoconductor drum 13Y, 13M, 13C, and 13K is arranged.
- [0025] A yellow color, a Magenta color, a cyanogen color, and the black of the optical system of each light-scanning equipment 38 are the same.
- [0026] As shown in drawing 2 (A), (B), and drawing 3, light-scanning equipment 38 is equipped with the case 40 which prepared the mirror 23, the transparency plate 24 for dust prevention, and said each part article as the semiconductor laser 14 which carries out outgoing radiation of the laser beam, a collimator lens 15, a spherical lens 16, a mirror 17, the cylinder lens 18, a mirror 19, a mirror 20, the F-theta lens 21, a rotating polygon 22, and an optical member.
- [0027] With light-scanning equipment 38, the laser beam LB which carried out outgoing radiation from the semiconductor laser 14 which is the light source penetrates a collimator lens 15 and a spherical lens 16, and carries out incidence to a mirror 17.
- [0028] The laser beam LB reflected by the mirror 17 penetrates the cylinder lens 18, carries out sequential reflection by mirrors 19 and 20, penetrates the F-theta lens 21, and it carries out incidence to a rotating polygon 22.
- [0029] The laser beam LB reflected by the rotating polygon 22 penetrates the F-theta lens 21 again, sequential reflection of the mirrors 20 and 23 is carried out, it reflects by the cylindrical mirror 1 as an optical member, and it penetrates the dust prevention Mr. transparency plate 24, and converges it on a photoconductor drum 13.
- [0030] The laser beam LB converged on this photoconductor drum 13 is scanned along the direction of a revolving shaft in a photoconductor drum front face.
- [0031] At the periphery side of a photoconductor drum 13, the developer 26 is arranged from the scan location (drum crowning) of a laser beam LB at the direction side of a clockwise rotation.
- [0032] Under the photoconductor drum 13, the transfer corotron 27 is arranged bordering on the endless belt 12 in the opposite side.
- [0033] Furthermore, cleaning equipment 28 and the charge corotron 25 are arranged rather than the transfer corotron 27 at the periphery side of a photoconductor drum 13 at the direction side of a clockwise rotation.
- [0034] Surface potential is uniformly given to a photoconductor drum 13 by the charge corotron 25.
- [0035] When the laser beam LB of light-scanning equipment 38 scans the front face of a photoconductor drum 13, an electrostatic latent image is formed in a photoconductor drum front face.
- [0036] The electrostatic latent image formed in the front face of a photoconductor drum 13 is developed by the developer 26, and turns into a toner image.
- [0037] This toner image is imprinted by the transfer corotron 27 from the front face of a photoconductor drum 13 to the front face of the endless belt 14.
- [0038] The toners which remained in the photoconductor drum front face after the imprint are collected by cleaning equipment 28.
- [0039] Thus, a yellow color, a Magenta color, a cyanogen color, and a black toner image put on the front face of the endless belt 12.
- [0040] And the yellow color formed in the front face of the endless belt 12, a Magenta color, a cyanogen color, and a black toner image are imprinted near the roller 11 by the form P conveyed from the paper tray which is not illustrated.
- [0041] Moreover, the form P with which the imprint of the toner image of each color was performed exfoliates from the front face of the endless belt 12 near the roller 11, and after being established with the anchorage device which is not illustrated, it is discharged on the paper output tray which similarly is not illustrated.
- [0042] As shown in drawing 1, above the endless belt 12, the color gap detection sensor 29 which detects the color gap checking pattern imprinted by the form conveyance direction downstream by the photoconductor drum of each color is arranged rather than photoconductor drum 13K.
- [0043] Generally, the cause of main of a color gap is divided roughly into the difference between the inclination (Skew) of ** image, and the scale factor of ** main scanning direction, the difference in **

main scanning direction, the difference in the direction of ** vertical scanning, and the bow (curve of an arc shape) of ** scanning line.

[0044] Based on the color gap information on said color gap detection sensor 29, it is controlled by the control device which light-scanning equipment 38 does not illustrate, and a color gap of four colors of the front face of the endless belt 12 is suppressed to the minimum.

[0045] As shown in drawing 4, support plate 41A and side plate 41B set spacing to the inside of a case 40, and are attached in it in parallel.

[0046] The rectangle hole 42 is respectively formed in side faces 41A and 41B, and a part for the longitudinal direction both ends of the long picture-like mirror 23 is inserted and supported by this rectangle hole 42.

[0047] Next, the curve adjustment structure of a mirror 23 is explained. As shown in drawing 5 (A) and (B), the bearing 44 of a pair is formed in the inside of the side plate 43 of a case 40, and the shaft 45 is inserted in this bearing 44 free [rotation].

[0048] This shaft 45 is connected with the interstitial segment of the long picture-like bracket 46. The end of a bracket 46 is projected from the hole 47 formed in the side plate 43 to the outside of a case 40.

[0049] Moreover, the adjusting screw 48 is thrust into the other end of a bracket 46. The nut 50 for immobilization for locking is attached in the adjusting screw 48.

[0050] The lobe 51 is formed in the external surface of a side plate 43, and the bracket lock 52 in which elastic deformation is possible is formed at the tip of this lobe 51.

[0051] The pawl 53 which engages with the end section of a bracket 46 is formed in a part for the point of this bracket lock 52.

[0052] The tip of an adjusting screw 48 presses an opposite side, and is making the arc shape carry out elastic deformation to the reflector side of a mirror 23 in the condition that the end section of a bracket 46 is engaging with the pawl 53, as shown in drawing 4 and drawing 5 (A).

[0053] Next, an operation of this operation gestalt is explained. In adjusting the bow of the scanning line, as shown in drawing 5 (A), it performs the end section of a bracket 46 in the condition of having engaged with the pawl 53.

[0054] If an adjusting screw 48 is thrust, a mirror 23 will carry out curve deformation and the bow of the scanning line will be adjusted. After adjustment fixes an adjusting screw 48 for the nut 50 for immobilization in total. In addition, the laser beam LB shown according to a two-dot chain line in drawing 5 (A) is a thing before adjustment (before deformation of a mirror 23).

[0055] Next, in the PD process of light-scanning equipment 38 or image formation equipment 36, the bracket lock 52 is made to transform in the direction of arrow-head B of drawing 5 (A), as shown in drawing 5 (B), engagement to a pawl 53 and a bracket 46 is canceled, and immobilization of a bracket 46 is canceled.

[0056] By this, an adjusting screw 48 stops pressing a mirror 23, and a mirror 23 returns to the free condition before adjustment with own elasticity. To a mirror 23, since a stress operation will not be carried out, damage on the mirror 23 by the vibration at the time of conveyance, an impact, etc. can be prevented.

[0057] Moreover, when conveyance is completed and it installs, a mirror 23 can be easily returned to an adjustment condition by rotating a bracket 46 in the direction of a clockwise rotation of drawing 5, and making the end section of a bracket 46 engage with a pawl 53.

[2nd operation gestalt] The 2nd operation gestalt of this invention is explained according to drawing 6. In addition, the same configuration as the operation gestalt mentioned above attaches the same sign, and the explanation is omitted.

[0058] As shown in drawing 6, with this operation gestalt, three brackets 46 are formed in the longitudinal direction at equal intervals to one mirror 23.

[0059] with the 1st operation gestalt, to one mirror 23, since the number of brackets 46 was one, the longitudinal direction central part of a mirror 23 serves as a convex most -- obtaining -- *****, although curve deformation was not able to be carried out Since the press part which can be adjusted turns into three places with this operation gestalt, shift the part which serves as a convex most to a longitudinal

direction edge side, or since it becomes partially possible [changing radius of curvature partially etc.] to be able to change deformation, namely, to make it deform into arbitration -- the bow of the scanning line -- right and left -- even when an un-object, adjustment becomes possible, and adjustment wide range than the 1st operation gestalt can be performed.

[3rd operation gestalt] The 3rd operation gestalt of this invention is explained according to drawing 7 (A) and (B). In addition, the same configuration as the operation gestalt mentioned above attaches the same sign, and the explanation is omitted.

[0060] As shown in drawing 7 (A) and (B), inside a case 40 (not shown in drawing 7 (A)), support plate 60A and support plate 60B set spacing, and are prepared in it in parallel.

[0061] The rectangle hole 61 is respectively formed in support plates 60A and 60B, and a part for the longitudinal direction both ends of the cylindrical long picture-like mirror 1 is inserted and supported by this rectangle hole 61.

[0062] A cross section is an abbreviation rectangle and the cylindrical mirror 1 is set to reflector 1A to which the shorter side of one side curved to the concave.

[0063] The long side is carrying out point contact of the cylindrical mirror 1 to four projection 61B formed in the rectangle hole 61, and it is carrying out point contact of the reflector 1A to projection 61B.

[0064] Moreover, the shaft 62 is arranged in the interior of a case 40 in parallel with the cylindrical mirror 1. The both ends of a shaft 62 are being fixed to support plate 60A and support plate 60B.

[0065] Two brackets 64 which opened spacing and have been arranged are supported free [rotation] by the shaft 62.

[0066] A bracket 64 is equipped with a part for a part for the long side of the cylindrical mirror 1, and part I 66 which counters, and part II 68, and a part for a part for part I 66 and part II 68 is connected by part for part III 70.

[0067] The amount of [70] part III has extended in the rectangular direction to a part for a part for part I 66, and part II 68, and the adjusting screw 48 is thrust into a part for a point.

[0068] The projection 72 which projects towards the cylindrical mirror 1 is formed near the tip for a part for part I 66, and part II 68.

[0069] As shown in drawing 7 (B), the adjusting screw 48 of a bracket 64 has contacted near the end of a lever 74. The central part of a lever 74 is supported by the case 40 through the shaft 76 and the bearing 78, and is pivotable to the circumference of a shaft 76.

[0070] The other end of a lever 74 passed the hole 80 of a case 40, and has projected it outside. The lobe 82 is formed in the external surface of a case 40, and the bracket lock 84 in which elastic deformation is possible is formed at the tip of this lobe 82.

[0071] The pawl 86 which engages with the other end of a lever 74 is formed in the edge of this bracket lock 84.

[0072] As the continuous line of drawing 7 (B) shows, in the condition that the other end of a lever 74 is engaging with the pawl 86, the tip of an adjusting screw 48 contacts near the end of a lever 74, the projection 72 of a bracket 64 presses the long side of the cylindrical mirror 1, elastic deformation of the cylindrical mirror 1 is carried out along the tangential direction of a reflector (direction which intersects perpendicularly with a long side), and the reflective direction of a laser beam LB is adjusted.

[0073] In addition, the amount of bell and spigots of an adjusting screw 48 can adjust the deformation of the cylindrical mirror 1. After adjustment fixes an adjusting screw 48 for the nut 50 for immobilization in total.

[0074] Next, in the PD process of light-scanning equipment 38 or image formation equipment 36, the bracket lock 84 is made to transform in the direction of arrow-head D of drawing 7 (B), engagement on a pawl 86 and a lever 74 is canceled, and immobilization of a bracket 64 is canceled.

[0075] Since the cylindrical mirror 1 will be in the condition that the projection 72 of a bracket 64 stops pressing the cylindrical mirror 1, and the free condition before adjustment, i.e., stress, (stress) is not acting with own elasticity by this, the damage on the cylindrical mirror 1 by the vibration at the time of conveyance, an impact, etc. (and plastic deformation) can be prevented.

[0076] Moreover, when conveyance is completed and it installs, the cylindrical mirror 1 can be easily returned to an adjustment condition by rotating a lever 74 and making it engage with a pawl 86.

[0077] In this operation gestalt, since deformation is partially changeable, wide range adjustment can be performed, such as shifting the part of the cylindrical mirror 1 which serves as a convex most to a longitudinal direction edge side, or changing radius of curvature partially, since the cylindrical mirror 1 is made to press and deform by two or more places.

[0078] Moreover, in this operation gestalt, since reflector 1A of the cylindrical mirror 1 is used as a rectangular shorter side and the long side was pressed, along the flat surface (reflective tangential plane) which touches radii-like reflector 1A, reflector 1A of a shorter side can deform, and cannot be twisted, or cannot deform in the direction along a long side, and can amend the bow with high precision.

[4th operation gestalt] The 4th operation gestalt of this invention is explained according to drawing 8. In addition, the same configuration as the operation gestalt mentioned above attaches the same sign, and the explanation is omitted.

[0079] As shown in drawing 8, with this operation gestalt, the contact ***** KO typeface-like contact member 90 is formed in the cylindrical mirror 1.

[0080] In addition, the longitudinal direction is the direction of a space table flesh side of drawing 8, and the cylindrical mirror 1 is supported by the supporter material which longitudinal direction both ends do not illustrate.

[0081] The **** 94 rotated by the motor 92 is screwing in the contact member 90. With this operation gestalt, **** 94 can be rotated by the motor 92, the contact member 90 can be moved to a motor side, and the cylindrical mirror 1 can be incurvated.

[0082] The rotary encoder which detects the rotation location of a revolving shaft is built in the motor 92.

[0083] As for a motor 92, rotation is controlled by the control unit 96. The 1st rotation location of the revolving shaft when incurvating the cylindrical mirror 1 at least and the 2nd rotation location of a revolving shaft when the cylindrical mirror 1 is not curving are memorized by the control unit 96, and the 1st rotation location and the 2nd rotation location can be switched now to it by turning on and off of the release button 98 connected to the control unit 96.

[0084] In the PD process of light-scanning equipment 38 or image formation equipment 36, a release button 98 is operated and it considers as the condition (a revolving shaft is the 2nd rotation location) before the cylindrical mirror 1 curves.

[0085] Thereby, since stress stops acting on the cylindrical mirror 1, the damage on the cylindrical mirror 1 by the vibration at the time of conveyance, an impact, etc. (and plastic deformation) can be prevented.

[0086] Moreover, in completing conveyance and installing, a release button 98 is operated and let a revolving shaft be the 1st rotation location. Thereby, the cylindrical mirror 1 can be incurvated by the contact member 90, and the cylindrical mirror 1 can be easily returned to an adjustment condition.

[0087] In addition, when the bow of the scanning line needs to be amended, the cylindrical mirror 1 is made to carry out curve deformation based on the color gap information on the deformation set up beforehand or the color gap detection sensor 29.

[0088] With this operation gestalt, the contact member 90, a motor 92, **** 94, the control device 96, and the release button 98 are equivalent to the means for switching of this invention.

[0089]

[Effect of the Invention] Since light-scanning equipment according to claim 1 was considered as the above-mentioned configuration as explained above, it has the outstanding effectiveness that stress with an excessive optical member can be prevented.

[0090] Since light-scanning equipment according to claim 2 was considered as the above-mentioned configuration, it has the outstanding effectiveness that the scanning line can be amended with high precision.

[0091] Moreover, since light-scanning equipment according to claim 3 was considered as the above-mentioned configuration, it has the outstanding effectiveness that one shorter side side can amend the

scanning line with high precision by the reflective member of the shape of a long picture made into the reflector while a longitudinal direction right-angle cross-section configuration is made into an abbreviation rectangle configuration.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the outline configuration of the image formation equipment with which the light-scanning equipment of this invention was applied.

[Drawing 2] (A) is a side elevation near light-scanning equipment, and (B) is C view Fig. of drawing 2 (A).

[Drawing 3] some light-scanning equipments -- it is a perspective view.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the adjustment structure of a mirror.

[Drawing 5] (A) is the sectional view of the adjustment structure of a mirror which shows the adjustment condition of a mirror, and (B) is the sectional view of the adjustment structure of a mirror which shows the adjustment discharge condition of a mirror.

[Drawing 6] It is the top view of the mirror part of the light-scanning equipment concerning the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 7] (A) is the perspective view showing the adjustment structure of the mirror of the light-scanning equipment concerning the 3rd operation gestalt of this invention, and (B) is the 7(B)-7(B) line sectional view of drawing 7 (A).

[Drawing 8] It is the block diagram of the adjustment structure of the mirror of the light-scanning equipment concerning the 4th operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] The plan of the optical member deformation equipment into which (A) is made to deform a mirror and a mirror, and (B) are [9C view Fig. of drawing 9 (A) and (D of 9B view Fig. of drawing 9 (A) and (C))] the 9(D)-9(D) line sectional views of drawing 9 (B).

[Drawing 10] (A) Or (C) is the explanatory view of a bow profile.

[Drawing 11] It is the explanatory view of bow amendment.

[Description of Notations]

1 Cylindrical Mirror (Optical Member, Reflective Member)

23 Mirror (Optical Member)

38 Light-Scanning Equipment

44 Bearing (Optical Member Deformation Means)

45 Shaft (Optical Member Deformation Means)

46 Bracket (Optical Member Deformation Means)

48 Adjusting Screw (Optical Member Deformation Means)

51 Lobe (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)

52 Bracket Lock (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)

53 Pawl (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)

62 Shaft (Optical Member Deformation Means)

64 Bracket (Optical Member Deformation Means)

74 Lever (Optical Member Deformation Means)

76 Shaft (Optical Member Deformation Means)

78 Bearing (Optical Member Deformation Means)

82 Lobe (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
84 Bracket Lock (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
86 Pawl (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
90 Contact Member (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
92 Motor (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
94 Screw Thread (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
96 Control Unit (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)
98 Release Button (Optical Member Deformation Means, Means for Switching)

[Translation done.]